

1 補修方法

本体の補修については表 1 に基づき行うこと。

1—1 アニュラ板の補修

(1) 取り替え

アニュラ板の側板との接続部は、タンクの運転レベルに応じて高応力の発生する部分であり、内外面共腐食が発生しやすい部分であるため、この部分の補修は、基本的には取替え補修とすること。

- ① 裏面腐食については、その原因の除去と対策を講じる事。
- ② アニュラ板を全数取り替える場合は、現法基準に適合した板厚、材質、構造とすること。
- ③ 取り替えに際し、施工方法は技術的な裏付けのある方法とすること。
- ④ 取り替えにおいて、継手相互間距離は図 1 によること。

(2) 肉盛溶接

肉盛溶接による強度劣化及び大きな変形等を生じさせない範囲の腐食減肉部に対しては肉盛溶接補修とすることができる。

- ① 肉盛溶接に対しては、その実施による新たなひずみ及び変形に対し、十分な検討を行うこと。
- ② 肉盛溶接適用の可否は、表 2 により判断するものとする。
- ③ 肉盛補修範囲を超える腐食に対しては取り替えとすること。ただし、応力発生範囲外には当て板補修とすることができる。

(3) 当て板

アニュラ板の一部が腐食等により減肉し、アニュラ板の許容板厚以下となった部分に対し、全周全厚隅肉溶接により当て板補修することができる。

- ① 側板内面より概ね 600 mm の範囲 (応力の発生範囲内) に対しては、当て板補修は行わないこと。
- ② 応力発生範囲外に当て板補修する場合は、元板と同材質、同板厚とすること。
- ③ タンク付属物用当て板については、当て板の機能上必要な板厚とし、材質は底板と同等でよい。ただし、溶接継手線にかかる当て板については、元板と同材質、同板厚とすること。

1—2 底板の補修

(1) 取り替え

底板に著しい腐食が発生し、肉盛溶接や当て板補修が、好ましい補修方法でないと判断される場合は、底板の取り替えを行う。

また、基礎の沈下が認められ、底板に発生する応力が許容値を超えると判断される場合、極端に底板が変形し、その発生応力が許容値を超えると予想される場合は、底板の取り替えを行うこと。

- ① 底板の取り替えに際しては、基礎の表層部は底板の敷設に対して支障のないように整えること。
- ② 底板を全数取り替える場合は、現法基準に適合した板厚、材質、構造とすること。

- ③ 底板は、十分な寸法を有する板を使用し、ひずみが最小となる施工方法を採用すること。
 - ④ 取り替えにおいて、継ぎ手相互間距離は図1によること。
- (2) 肉盛溶接
- 肉盛溶接による強度劣化及び大きな変形等を生じさせない範囲の腐食減肉部に対しては、肉盛溶接補修とすることができる。
- ① 肉盛溶接適用の可否は、表2により判断するものとする。
 - ② 肉盛補修範囲を超える腐食に対しては、当て板又は取り替え補修とすること。
- (3) 当て板
- 底板の一部が腐食等により減肉し、底板の許容板厚以下となった部分に対し、全周全厚隅肉溶接により当て板補修とすることができる。
- ① 側板内面より概ね600mmの範囲(曲げ応力の発生範囲内)に対しては、当て板補修は行わないこと。
 - ② 応力発生範囲外に当て板補修する場合は、元板と同材質、同板厚とすること。
 - ③ 新規に当て板補修する場合は、既設底板に悪影響を与えることのないよう考慮すること。
 - ④ タンク付属物用当て板については、当て板の機能上必要な板厚とし、材質は元板と同等でよい。ただし、溶接継ぎ手線にかかる当て板については、元板と同材質、同板厚とすること。

1—3 側板の補修

- (1) 取り替え(埋め板を含む)
- 側板の腐食が、側板1枚又は複数枚におよび、その腐食が全面的に発生している時又は散在しているものの、その数が多数で、肉盛溶接が不可能と判断される場合は、側板の取り替えを行うこと。
- ① 取り替え部分の材料は強度、材質共に既設部材と同等以上のものとする。
 - ② 側板が最下段で全周取り替えの場合、側板内面下端はグループ付きすみ肉溶接とすることが好ましい。また、アニュラ板の取り替えとすることが好ましい。
 - ③ 側板を取り替える場合の継ぎ手相互の間隔は、次のとおりとする。
 - ア. 既設側板と新規側板の縦継ぎ手相互の間隔は、厚い方の板厚の5倍以上とする。また既設側板の水平継ぎ手は、新規側板の両端を最小100mm切り開き、その部分は最後に溶接する。(図3)
 - イ. 新規側板が最下段の場合、新規側板の縦継ぎ手とアニュラ板の継ぎ手は300mm以上離すこと。また、既設ノズル等との縦継ぎ手との相互間距離は、図4によること。
 - ウ. 既設側板を部分取り替えとするために、埋め板を取り付ける場合、埋め板と既設側板及びアニュラ板の継ぎ手との間隔は図5を満足すること。
- (2) 肉盛溶接
- 肉盛溶接による強度劣化及び、大きな変形等を生じさせない範囲の腐食減肉部に対しては、肉盛溶接補修とすることができる。
- ① 肉盛溶接適用の可否は、表2により判断するものとする。

表2に示す面積以上の肉盛溶接を必要とする場合、板の取り替えを原則とするが、他の方法として当て板補修も可能である。

(3) 当て板

側板の当て板取り付け部すみ肉溶接は、当て板の全厚すみ肉溶接とする。

- ① 全周当て板の場合、当て板取り付け部の応力を検討の上、板厚及び材質を決定すること。
- ② 当て板の材質は、基本的には既設側板の材質と同等以上とするが、当て板材の強度については、側板の発生応力に応じたものとする。
- ③ 当て板の厚さは、既設側板の腐食深さ以上、側板の厚さ以下とし、最低6mmとする。
- ④ 当て板と側板継ぎ手との相互間距離は、図2に示すとおりとし、当て板を最下段側板に取り付ける場合、当て板端部とアニュラ板継ぎ手は150mm以上離すこと。また、既設ノズル等と当て板との相互間隔は、厚い方の板厚の8倍以上とすること。
- ⑤ 当て板の縦、横の寸法が500mm以下又は側板の腐食がピッキングの場合、当て板取り付け部の縦方向の座屈応力の検討は不要とする。

1-4 屋根板の補修

屋根板の補修に際しては、肉盛溶接、当て板補修とするが、屋根板面積の1/2以上にわたり当て板補修となる場合は、全面取り替え補修とすること。

2 施工管理等

2-1 補修時施工記録

補修は、補修部位及び補修方法によって施工要領が異なるため、その施工要領にしたがって施工されることが重要であり、施工記録(又は品質管理記録)を現場にて作成すること。

2-2 溶接施工方法確認試験

新法タンクにおける補修工事にあつては、その溶接方法と同じ方法で、溶接施工方法確認試験を行い、これに合格した溶接施工方法により行うこと。

ただし、以前に行った確認試験と同じ溶接施工方法で行う場合は、該当する試験を省略することができる。

旧法タンクにおける補修工事にあつては、新法タンクと同様とすることが望ましい。

2-3 溶接作業者の資格

- (1) ボイラー及び圧力容器安全規則に基づく、ボイラー溶接士免許証の交付を受けている者。
- (2) 日本溶接協会(WES)が認定する1級若しくは2級溶接技術者又は、溶接作業指導者の資格認定証の交付を受けている者。
- (3) 石油学会が検定する作業範囲に応じた種別(A~C、E~H種)の1級の技量証明書の交付を受けている者。

2-4 検査及び記録

補修後の検査は次のとおりとし、各検査記録を整理保管すること。

- (1) 底板及びアニュラ板
 - ① 底板及びアニュラ板の取り替え
新設と同様の全検査を実施すること。
 - ② 肉盛溶接

全箇所に対し磁粉探傷試験を実施すること。

③ 当て板

当て板の全溶接線は、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を実施すること。

また、当て板が既設溶接線を覆う場合は、当て板溶接線とのクロス部の既設溶接線150mm以上について磁粉探傷試験を実施すること。ただし、磁粉探傷試験によることが困難な場合は、浸透探傷試験を実施すること。

(2) 側板

① 取り替え

新設と同様の全検査を実施すること。なお、埋め板の場合、既設側板との突き合わせ継ぎ手部は、100%放射線透過試験を実施すること。

② 肉盛溶接

全箇所に対し、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を実施すること。

③ 当て板

当て板の全溶接線は、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を実施すること。

また、当て板が既設溶接線を覆う場合は、当て板溶接線とのクロス部の既設溶接線150mm以上について磁粉探傷試験を実施すること。ただし、磁粉探傷試験による事が困難な場合は、浸透探傷試験を実施すること。

※放射線透過試験を実施する場合は、下記通知文を参照すること。

- ・昭和50年5月20日付消防危第52号通知
- ・昭和52年3月30日付消防危第56号通知
- ・令和6年3月18日付消防危第60号通知

表1 補修実施基準

補修部分	内 容		条 件	分類	
アニュラ板 ・底板	当て板、 はめ板	側板より 600mm未満		×	
		側板より 600 m m 以外	底部板面積の 1 / 2 以上		*
			底部板面積の 1 / 2 未満	図1を満足する	○
	取 替		図1を満足しない	*	
	肉 盛 補 修		表2を満足する	○	
			表2を満足しない	*	
			表2を満足する	○	
			表2を満足しない	*	
側 板	当て板	強度メンバーとしての当て板		×	
		腐食防止 としての 当て板	内面当て板	図2を満足する。ただし、底部に接 するものを除く。	○
			外面当て板	図2を満足しない	*
				図2を満足する	○
			図2を満足しない	*	
	取替え、はめ板		図3、4及び5を満足する	○	
			図3、4及び5を満足しない	*	
	肉 盛 補 修		表2を満足する	○	
		表2を満足しない	*		

注1 ○印は、基本的な周期の延長可能タンクに適用するもの。

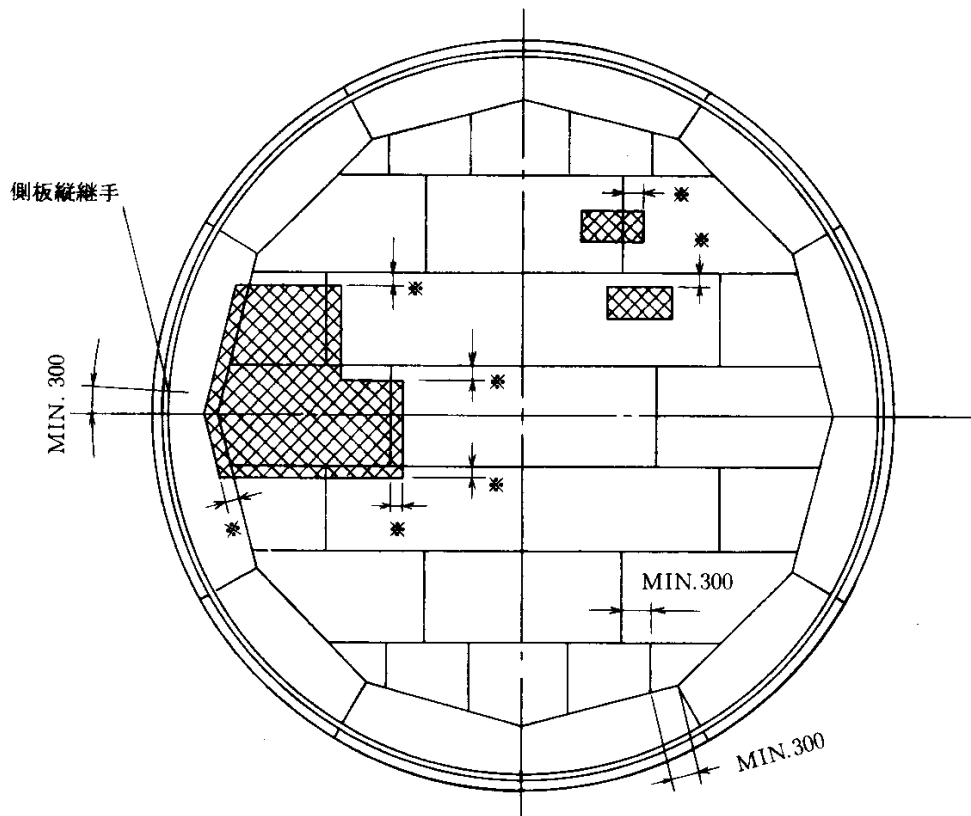
注2 ×、*は、基本的な周期の延長不可タンクに適用するもの。

表2 肉盛溶接

材 質	肉 盛 溶 接 可 能 面 積	
	1 ケ 所 に 対 し	板 1 枚 に 対 し
軟 鋼 (SS、SM、SB材等)	2 0 0 c m ² 以下	0.06m ² 又は板面積の3%のいずれか 小さい値
高 張 力 鋼 低 合 金 鋼	1 0 0 c m ² 以下	0.03m ² 又は板面積の2%のいずれか 小さい値

注 肉盛溶接相互間の距離は50mm以上離すこと。

図1 底板(アニュラ板を含む)における当て板及び板取替え



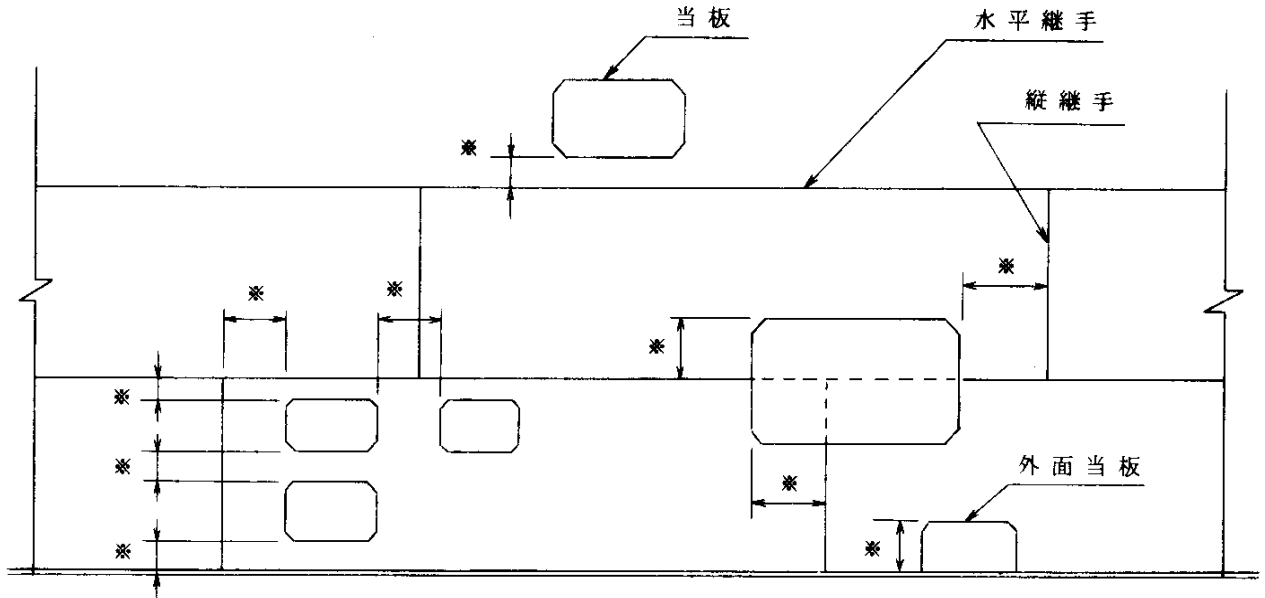
注1 ※印寸法は底部の板の板厚の5倍以上とする。

注2 アニュラ板及び底板を取り替える場合は、上図の各溶接線からの距離を確保する事。

当て板の種類	位置	処置
タンク付属物取り付け用当て板	底板上 アニュラ板上(注3)	当て板の機能上必要な板厚とし、4.5mm以上の連続すみ肉溶接で取り付ける。
	溶接線上	底部の板の板厚と同板厚の板厚とし、全厚連続すみ肉溶接とする。
タンク底板腐食部補修用当て板	底板上 アニュラ板上 溶接線上	底部の板の板厚と同板厚の板厚とし、全厚連続すみ肉溶接とする。

注3 アニュラ板上に取り付けるタンク付属物取り付け用当て板の材質は、アニュラ板の応力発生範囲及び溶接継ぎ手線上に位置しない限り、底板と同等でよい。

図2 側板当て板取り付け



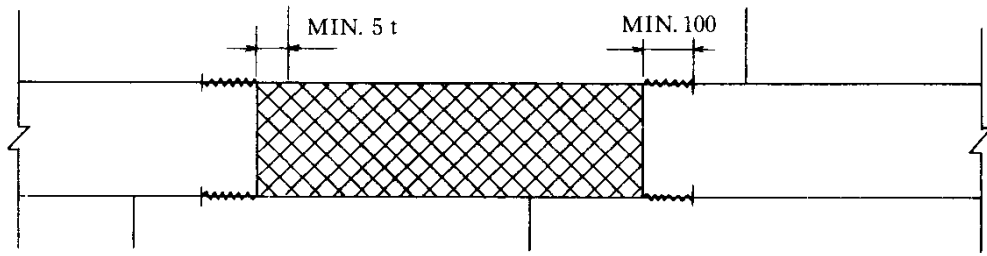
注1 溶接線相互間の最小値(溶接線止端間距離※)は、50mm又は当て板の厚さの8倍のいずれか大きい値とする。

注2 当て板の大きさ：鉛直方向の寸法は、500mm以下とする。

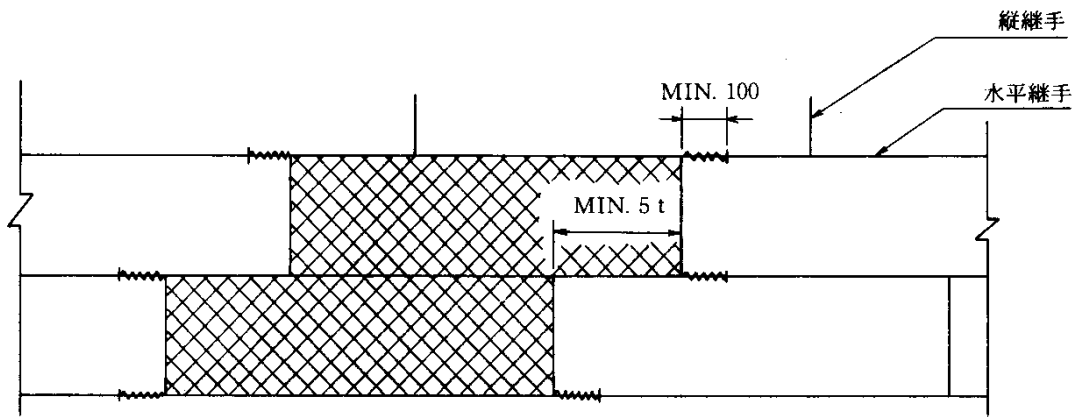
：側板一枚あたりの面積は、 0.75m^2 又は板面積の10%のいずれか大きい値を超えないこと。

注3 全周当て板については、注2の側板一枚当たりの面積は適用しない。

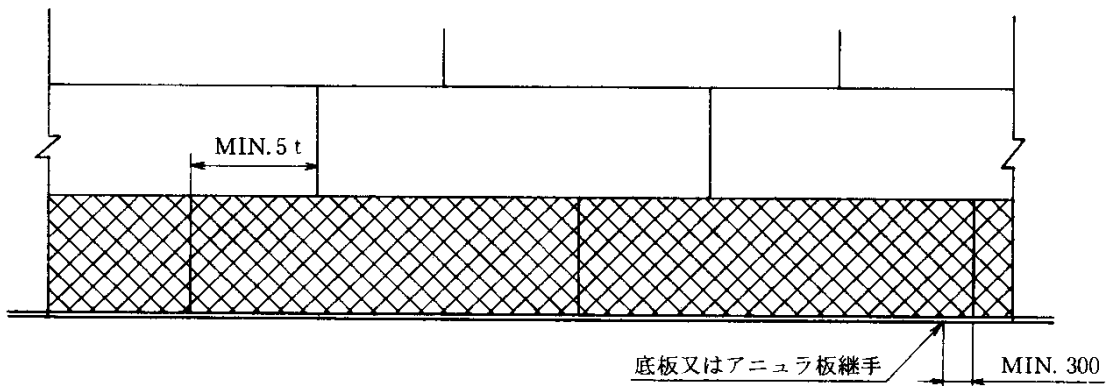
図3 側板取替



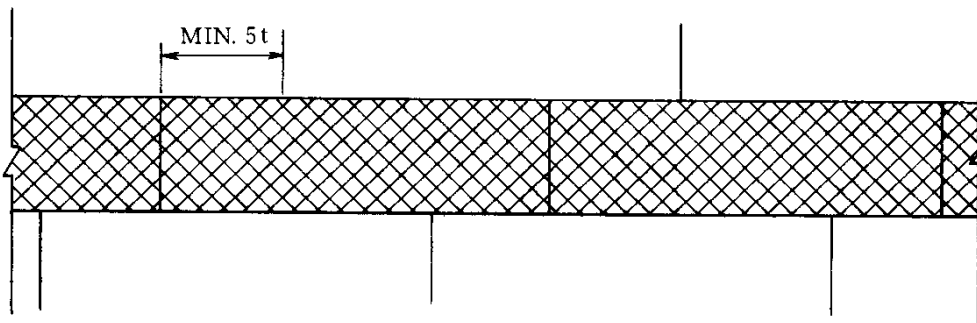
側板1枚の取替



側板複数の取替



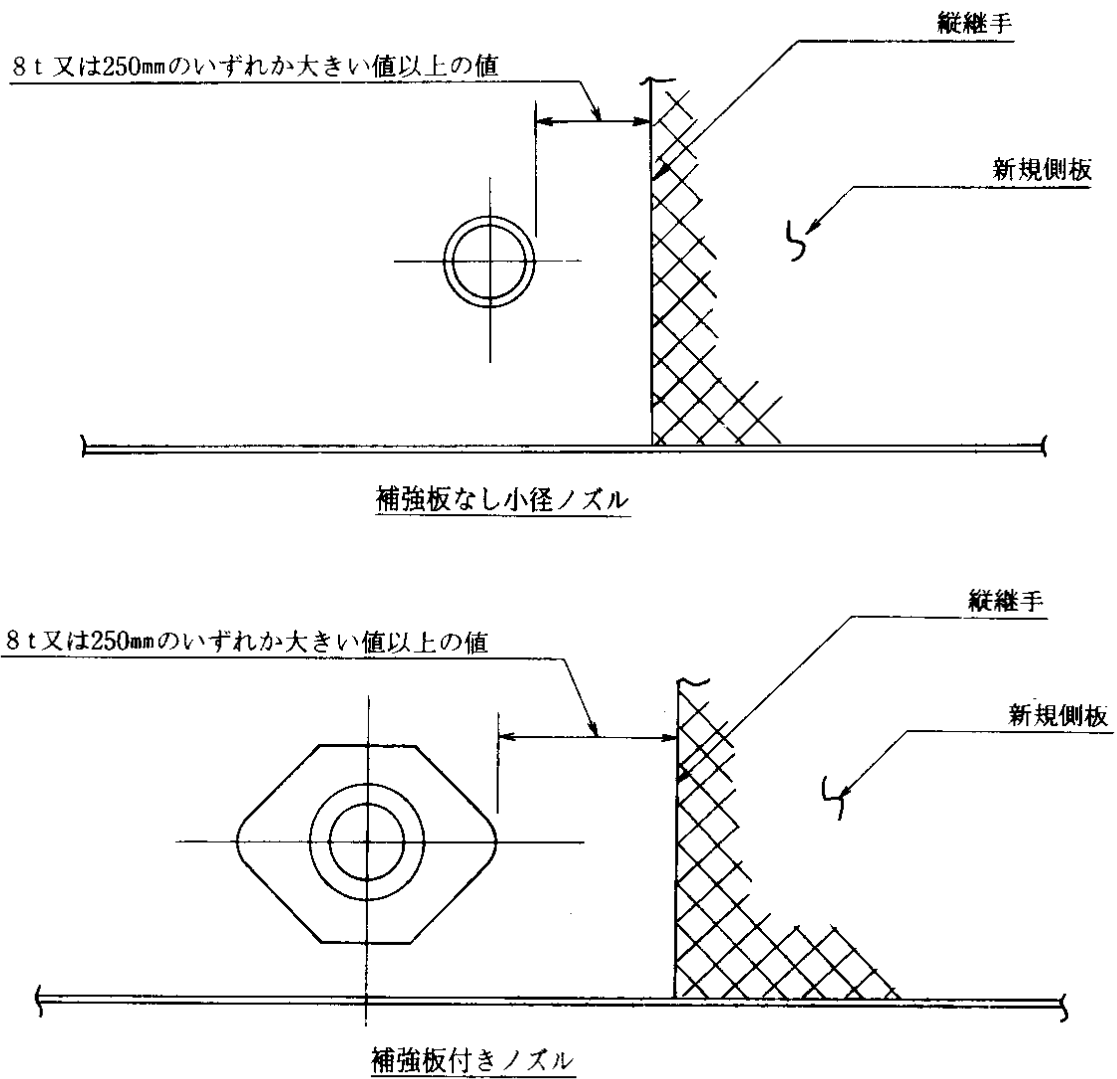
側板最下段の取替



側板中段の取替

注：~~~~印の切り欠き部は最後に溶接する。tは側板の板厚を示す。(単位：mm)

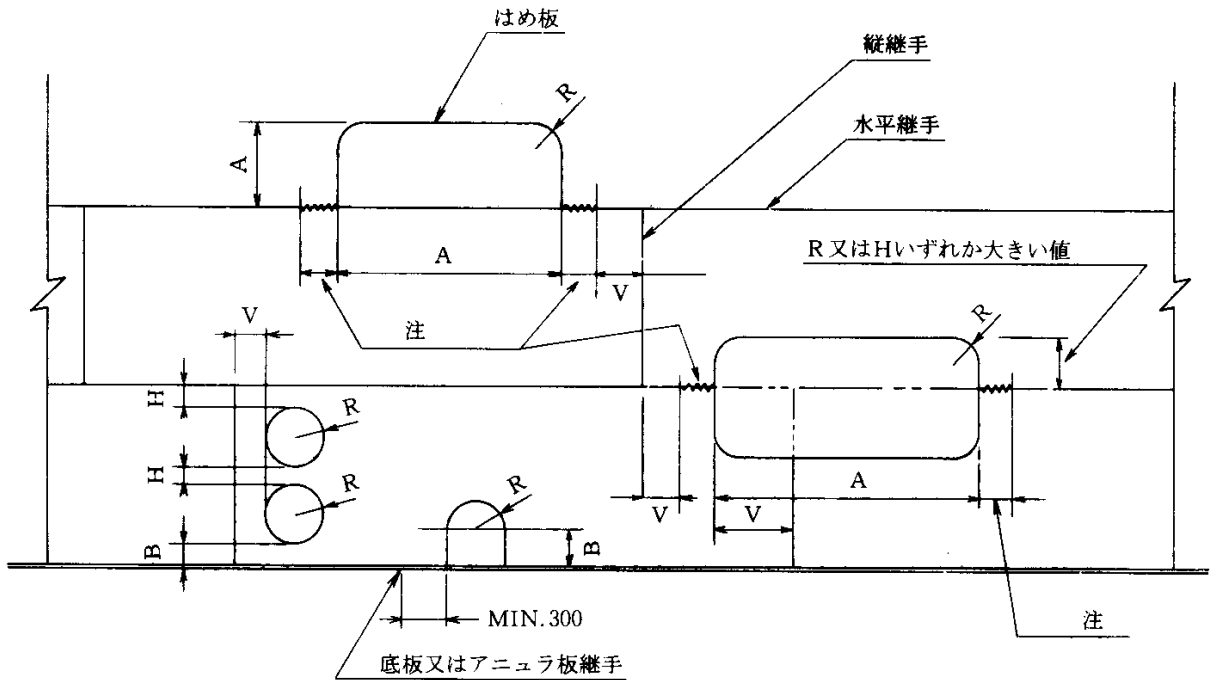
図4 側ノズルと側板縦継ぎ手の取替



注 t は側板の板厚を示す。(単位：mm)

図5 側板のはめ板取り付け

単位： mm



注： はめ板の交差する既設側板の水平継ぎ手は、はめ板の両端を最小100mm以上切り開き、その部分を最後に溶接する。

寸 法	溶接線相互間距離の最小値(溶接止端間距離とする)	
	$t \leq 12 \text{ mm}$	$t > 12 \text{ mm}$
R	150 mm	150 mm又は6 t のいずれか大きい値
B	150 mm	250 mm又は8 t のいずれか大きい値
H	75 mm	250 mm又は8 t のいずれか大きい値
V	150 mm	250 mm又は8 t のいずれか大きい値
A	300 mm	300 mm又は12 t のいずれか大きい値

注1： tは側板の厚さを示す。(単位：mm)

注2： 既設側板の切り開き部分の溶接端と、既設側板の縦継ぎ手間隔は、表に示す値以上の間隔をとること。